



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

SAISON.....  
Antoine.....  
.....  
.....

Identifiant (de haut en bas) :

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☒4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☒4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +232/1/xx+...+232/5/xx+.

**Q.2** Un mot est :

- ☐ un ensemble ordonné ☐ un ensemble ☐ un ensemble fini ☒ une suite finie

**Q.3** Pour  $L_1 = \{a, b\}^*$ ,  $L_2 = \{a\}^*\{b\}^*$  :

- ☐  $L_1 \subseteq L_2$  ☒  $L_1 \supseteq L_2$  ☐  $L_1 \not\subseteq L_2$  ☐  $L_1 = L_2$

**Q.4** Que vaut  $L \cdot \emptyset$ ?

- ☒  $\emptyset$  ☐  $\{\varepsilon\}$  ☐  $L$  ☐  $\varepsilon$

**Q.5** Que vaut  $\text{Fact}(\{ab, c\})$  (l'ensemble des facteurs) :

- ☐  $\emptyset$  ☐  $\{\varepsilon\}$  ☐  $\{a, b, c, \varepsilon\}$  ☐  $\{a, b, c\}$  ☒  $\{ab, a, b, c, \varepsilon\}$

**Q.6** Que vaut  $(\{a\}\{b\}^*\{a\}^*) \cap (\{a\}^*\{b\}^*\{a\})$

- ☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$  ☐  $\{\varepsilon\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$  ☐  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$   
☒  $\{a\} \cup \{a\}\{b\}^*\{a\}$

**Q.7** Pour toute expression rationnelle  $e$ , on a  $\emptyset e \equiv e\emptyset \equiv e$ .

- ☐ vrai ☒ faux

**Q.8** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $(e + f)^* \equiv (e^* f)^* e^*$ .

- ☐ faux ☒ vrai

**Q.9** Un langage quelconque

- ☐ n'est pas nécessairement dénombrable  
☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire  
☐ peut n'être inclus dans aucun langage dénoté par une expression rationnelle  
☒ est toujours inclus ( $\subseteq$ ) dans un langage rationnel

**Q.10** Si  $e$  et  $f$  sont deux expressions rationnelles, quelle identité n'est pas nécessairement vérifiée?

- ☐  $(e + f)^* \equiv (f^*(ef)^*e^*)^*$  ☒  $(ef)^* \equiv e(fe)^*f$  ☐  $(ef)^*e \equiv e(fe)^*$  ☐  $\emptyset^* \equiv \varepsilon$   
☐  $(e + f)^* \equiv (e^* f^*)^*$

**Q.11** L'expression Perl '[+-]?[0-9A-F]+([+-/\*][+-]?[0-9A-F]+)^\*' n'engendre pas :



- 2/2
- ☒ '42+(42\*42)'    ☐ '-42-42'    ☐ '42+42'    ☐ '-42'

Q.12 Un automate fini non-déterministe à transitions spontanées peut avoir plusieurs états initiaux.

- 2/2
- ☐ faux    ☒ vrai

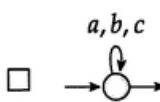
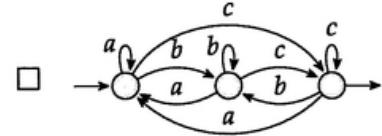
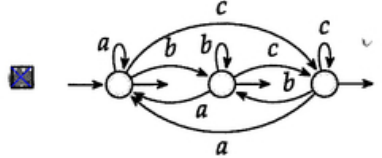
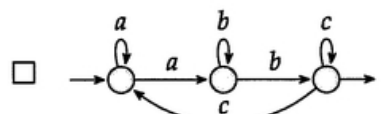
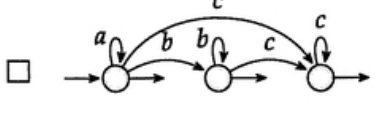
Q.13 Cet automate est ...

- 2/2
- ☐  $\epsilon$ -minimal  
☐ déterministe à transitions spontanées  
☐  $\epsilon$ -déterministe  
☒ nondéterministe à transitions spontanées

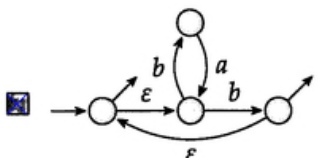
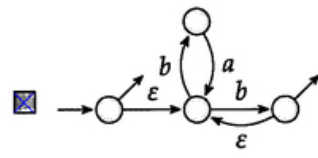
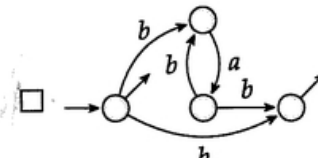
Q.14 Combien d'états a l'automate de Thompson auquel je pense ?

- 2/2
- ☐ 9    ☐ 7    ☒ 4    ☐ 1

Q.15 Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?

- 2/2
- ☐     ☐     ☒   
☐     ☐ 

Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents ?

- 2/2
- ☒     ☒     ☐   
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage  $\{\sigma^n \varphi^n \mid \forall n \in \mathbb{N} : n < 242^{51} - 1\}$  est

- 2/2
- ☐ vide    ☐ infini    ☒ rationnel    ☐ non reconnaissable par automate fini

Q.18 Un automate fini qui a des transitions spontanées ...

- 2/2
- ☐ accepte  $\epsilon$     ☐ est déterministe    ☐ n'accepte pas  $\epsilon$     ☒ n'est pas déterministe

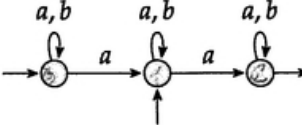
Q.19 Si un automate de  $n$  états accepte  $a^n$ , alors il accepte ...

- 2/2
- ☐  $(a^n)^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$     ☐  $a^{n+1}$     ☒  $a^p(a^q)^*$  avec  $p \in \mathbb{N}, q \in \mathbb{N}^* : p + q \leq n$   
☐  $a^n a^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$

Q.20 Quelle séquence d'algorithmes teste l'appartenance d'un mot au langage d'une expression rationnelle ?

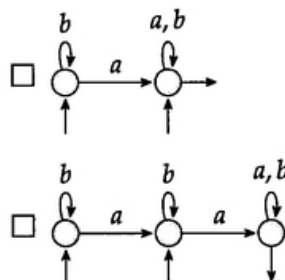
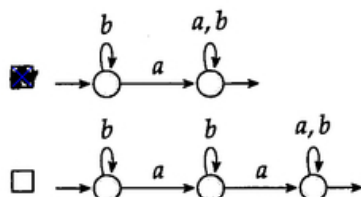
- 2/2
- ☒ Thompson, élimination des transitions spontanées, déterminisation, minimisation, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, élimination des transitions spontanées, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, Brzozowski-McCluskey.  
☐ Thompson, déterminisation, évaluation.

Q.21 Déterminiser cet automate :





2/2



Q.22 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

0.8/2

- ☒ Intersection   
 ☒ Différence   
 ☒ Complémentaire   
 ☒ Union  
☒ Différence symétrique   
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.23 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

0/2

- ☐  $Rec \supseteq Rat$    
☒  $Rec = Rat$    
☐  $Rec \subseteq Rat$    
☐  $Rec \not\subseteq Rat$

Q.24 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

1.6/2

- ☒ Suff   
☒ Pref   
☒ Fact   
☒ Sous-mot   
☒ Transpose  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.25 En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir s'il...

2/2

- ☒ accepte le mot vide   
☐ accepte un langage infini   
☐ est déterministe  
☐ a des transitions spontanées

Q.26 On peut tester si un automate nondéterministe reconnaît un langage non vide.

2/2

- ☒ oui, toujours   
☐ souvent   
☐ jamais   
☐ rarement

Q.27 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

2/2

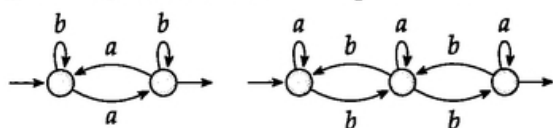
- ☒ Oui   
☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel   
☐ Non  
☐ Cette question n'a pas de sens

Q.28 Il est possible de déterminer si une expression rationnelle et un automate correspondent au même langage.

2/2

- ☒ vrai en temps fini   
☐ faux en temps infini   
☐ faux en temps fini  
☐ vrai en temps constant

Q.29 Quel mot reconnaît le produit de ces automates?



- ☐  $(bab)^{22}$   
☐  $(bab)^{666666}$   
☐  $(bab)^{4444}$   
☒  $(bab)^{333}$

2/2

Q.30 Si  $L$  et  $L'$  sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement?

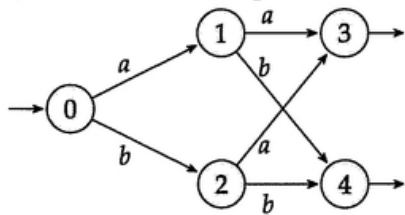
2/2

- ☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L\}$    
☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \in L'\}$    
☒  $\{u^n v^n \mid u \in L, v \in L', n \in \mathbb{N}\}$   
☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \notin L'\}$



2/2

Q.31 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.



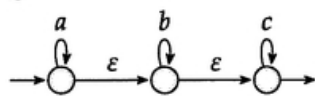
- ☐ 1 avec 3
- ☒ 3 avec 4
- ☐ 0 avec 1 et avec 2
- ☒ 1 avec 2
- ☐ 2 avec 4
- ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.32 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des palindromes (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

0/2

- ☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$
- ☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage
- ☐ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$
- ☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$

Q.33

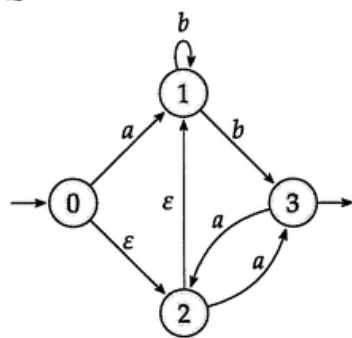


Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

- ☐  $a^* + b^* + c^*$
- ☐  $(a + b + c)^*$
- ☐  $(abc)^*$
- ☒  $a^*b^*c^*$

Q.34

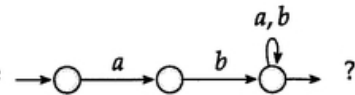


2/2

Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0?

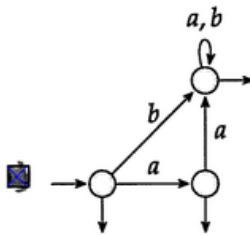
- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$
- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$
- ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$
- ☒  $(ab^* + a + b^*)(a(a + b^*))^*$
- ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$

Q.35 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de

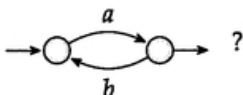


2/2

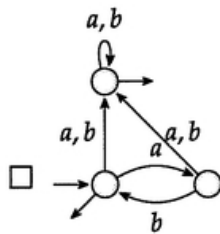
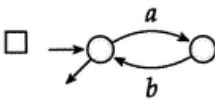
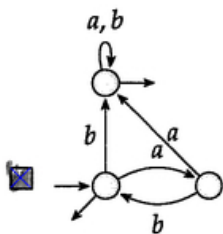
- ☐
- ☐
- ☐



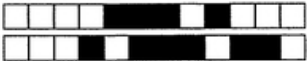
Q.36 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de



2/2

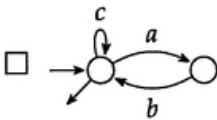


234



+232/5/54+

2/2



Fin de l'épreuve.

234



+232/6/53+